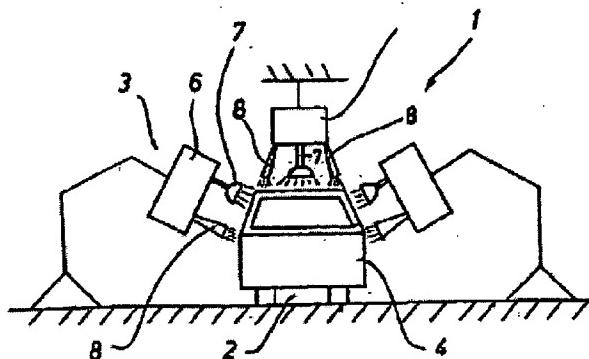


Coating painted bodywork, for protection, comprises spraying using broad fantail nozzle and separate edge coating nozzle**Patent number:** DE19854760**Publication date:** 2000-05-31**Inventor:** SAULICH SIGRID (DE); SCHULZ NORBERT (DE); KUMMER JUERGEN (DE); SCHNICKMANN MELANIE (DE); MOHR CARSTEN (DE)**Applicant:** AUDI NSU AUTO UNION AG (DE)**Classification:**- **International:** B05D1/02- **european:** B05B13/04M2; B05D1/02; B05D5/00**Application number:** DE19981054760 19981127**Priority number(s):** DE19981054760 19981127**Report a data error here****Abstract of DE19854760**

Spraying is carried out in two stages. A broad application nozzle (7) covers large areas reaching nearly to the edges, without overspray. At the edges, spraying is completed by an edge application nozzle (8) covering small areas. Preferred Features: The spraying process first employs a wide fan (or fishtail) nozzle for area application. Nozzle width is 70-80 mm; pressure = 40 bar. Edge finishing follows area application. The liquid is especially an aqueous polymer dispersion. Resultant layer thicknesses are 50-200 micro m. Spraying is carried out by robots (3), the nozzles (7, 8) fixed to a robotic head (6) with controlled movements. Robots are preferably arranged on either side of the vehicle body production track (2). The film is applied to the roof, all front and rear upper surfaces of the body, and horizontal edges of the window side rail. The coating is applied immediately before final fitting takes place.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Description of
DE19854760

[Print](#)

[Copy](#)

[Contact Us](#)

[Close](#)

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The invention relates to a method for manufacturing a removable surface protection, in particular an assembly protection on a painted motor vehicle body after the preamble of Claim 1.

Automobiles are provided after their production with a surface protection, which is to protect the paint of the automobile up to the delivery with the customer from aggressive environmental influences.

Usually for this wax conserving come to the application, which make however the use of a solvent required. An alternative for this is pasting the automobile with a removable protective film, which is to be applied expensive by hand however beside its relatively high material costs, so that the total costs of the surface protection are significant. Such a surface protection becomes in particular provided as weathering protection.

More other a method is known for manufacturing a removable transportation protection on a painted motor vehicle body, in particular on the horizontal surfaces of the body (DE 196 52 728 A1) by applying a liquid on the painted body and solidification of the liquid bottom formation of a strippable protective film. Applying the liquid here a spraying procedure becomes proposed without closer indications. As up-sprayable liquid to the formation of a so-called. Liquid foil becomes an aqueous dispersion proposed, in particular in the type of a polymer dispersion.

A film applied by a spraying procedure on a painted vehicle body can prevent also as protective film injuries of the painted surface by scratches during the finished assembly as assembly protection. For a overspray free, edge acuity application of the liquid foil is it known, to protective ranges not-binding of the application abzukleben or templates to use. These measures are expensive and cost-intensively.

Besides a method is known for applying a protective film on a painted vehicle body (DE 197 41 606 A1), laid with which an aqueous dispersion becomes from a spaltförmigen nozzle in form of a liquid film on the body. The film runs here by the gravity from the nozzle gap, whereby a body becomes through-moved under it. By the type of the job as liquid curtain, which may not tear off during the job, the achievable foil layers are relative thick, which leads to a detrimental high materials consumption. A spraying order by applying a spraying pressure is not present here. Measures for an edge-accurate application are not mentioned.

▲ top

Object of the invention is it to train a gattungsgemässes method further in such a way for manufacturing a removable surface protection on a painted motor vehicle body that with the application no Overspray impairment is not made and corresponding additional measures required.

This object becomes 1 dissolved with the features of the claim.

According to claim 1 the made spraying procedure to the application of the liquid foil in two method steps, by a flat application by means of at least a first flat application nozzle for larger

surfaces overspray free into the edge range of a application-flat made and an edge acuity edge range application by means of at least a second edge range application nozzle for small areas made. As flat application nozzle for larger surfaces a fan nozzle with a fan-wide of 70 to 80 mm and a pressurization of approx. becomes. 40 bar of used. As edge range application nozzle for small areas a fan nozzle with a fan-wide of 30 to 40 mm and a pressurization of approx. becomes. 6 bar of used.

With the fact favourably achieved become that edge-sharp without additional measures, on the intended application-flat the liquid foil is applizierbar overspray and, in particular without masking with tape with tape or use of templates. Thus this method substantial becomes simpler manageable and more inexpensive as the prior methods. Besides good application results with uniform, relative thin layer thickness become achieved with such an concrete nozzle assembly and corresponding operating pressures. Preferably the nozzles without air admixture become, D. h. "airless" operated.

Thereby according to claim 2 becomes particularly favourable as the first method step the flat application performed and subsequent in a second method step the edge range application performed. Thus in particular an uniform layer thickness without uneven transitions becomes the subsequent area achieved also within the edge range. The edge range application of the liquid foil becomes preferably performed, if the liquid foil applied with the preceding flat application is not yet solidified.

As liquid for the liquid foil according to claim 3 is suitable in actual known manner an aqueous dispersion, in particular a polymer dispersion. Suitable resultant layer-strong lie thereby for instance between 50 to 200 μm . Thus on the one hand a good protective function ensured is and on the other hand can such a film arrearsless without other use from cleaning aids be taken off. Besides caused such a film no lacquer changes and/or. Lacquer damages.

The method is good for an automation and a robot employment suitable. According to claim 4 becomes thereby the spray nozzles on a controlled movable robot head mounted. For the spraying procedure according to claim 5 becomes at least a robot beside one body-promote-strains, preferably several robots both sides body-promote-strains disposed. The body which can be sprayed then continuous or clock-controlled over body-promote-strain the robots moved by.

According to claim 6 is suitable applying places for the protective film the vehicle roof, upward pointing areas of the front car and the rear of the vehicle as well as one horizontal side strip range each in height of the Fensterbrüstung. The application of the liquid foil made according to claim 7 convenient more immediate before the final assembly.

On the basis a drawing the invention becomes more near explained.

Show:

Fig. 1 a schematic plan view on a spraying device for applying a liquid foil on a body,

Fig. 2 a schematic tail opinion on the spraying device after Fig. 1, and

Fig. 3, a painted body in a tail and, provided with a liquid foil, a front view.

In Fig. 1 is a spraying device 1 shown with one body-promotes stretches 2 and two series of four robots each 3, which body-promote-strains to both sides 2 disposed is.

Is more other in Fig. 1 on the conveying path 2 an already painted body 4 between the robots 3 shown, which are to the right more movable the corresponding arrow 5. In the schematic tail opinion of the spraying device 1 and in particular body-promote-strain 2 and the body the 4 after Fig. 2 is more near concretized the robots 3. In each case 6 flat application nozzles for larger surfaces are as first fan nozzles 7 and edge range application nozzles for small areas than second fan nozzles 8 for an edge acuity, overspray free edge range application mounted on a robot head. Additional one can an other, if necessary. cover-laterally stationary mounted nozzle head 13 fan nozzles 7, 8 above a roof range of a body 4 for a there application of the liquid foil mounted its.

With the spraying device 1 a method is feasible for manufacturing a removable surface protection in form of a liquid foil on the painted vehicle body 4. In addition a two-stage spraying method becomes used: in a first method step a made oversprayfreie flat application with the help of the first fan nozzles 7 with an operating pressure of approx. 40 bar, in a second method step becomes then subsequent within the edge ranges an edge acuity, overspray free application by means of the second fan nozzles 8 with an operating pressure of approx. 6 bar of performed, whereby both method steps become "airless" performed.

During the spraying procedure an aqueous dispersion, in particular a polymer dispersion sprayed, becomes which solidifies itself with layer-strong from 50 to 200 μm to a strippable protective film. An uniform spraying procedure becomes ensured by a controlled movement of the robot heads. The application of the liquid foil on the painted vehicle bodies 4 made immediate before the final assembly of the vehicle, whereby the applied liquid foil serves, in particular as protective film for the prevention of lacquer damage with the final assembly.

With Fig. 3 is the hatched body surfaces indicated, on which a liquid foil with the spraying device. These surfaces are the vehicle roof 9, upward pointing areas of the front car 10 and the rear of the vehicle of 11 as well as in each case horizontal side strip ranges 12 in height of the Fensterbrüstung.



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(17) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 198 54 760 A 1**

(5) Int. Cl. 7:
B 05 D 1/02

(21) Aktenzeichen: 198 54 760.9
(22) Anmeldetag: 27. 11. 1998
(23) Offenlegungstag: 31. 5. 2000

(11) Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(12) Erfinder:
Saulich, Sigrid, Dr., 85051 Ingolstadt, DE; Schulz,
Norbert, 85051 Ingolstadt, DE; Kummer, Jürgen,
85057 Ingolstadt, DE; Schnickmann, Melanie, 85049
Ingolstadt, DE; Mohr, Carsten, Dipl.-Ing., 92318
Neumarkt, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 52 728 A1
US 49 85 283

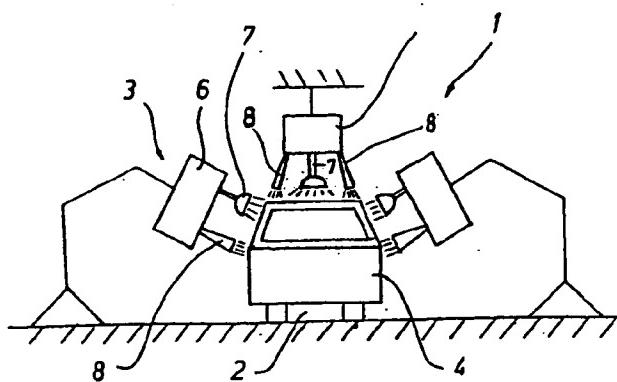
WALZEL, Peter: Zerstäuben von Flüssigkeiten. In:
Chem. Ing. Tech., 62, 1990, Nr. 12, S. 983-994;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren zum Herstellen eines entfernbaren Oberflächenschutzes auf einer lackierten Kraftfahrzeugkarosserie

(55) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines entfernbaren Oberflächenschutzes, insbesondere eines Montageschutzes auf einer lackierten Kraftfahrzeugkarosserie (4), wobei eine Flüssigkeit auf lackierte Karosserieschärfen (9, 10, 11, 12) gesprüht wird, die sich unter Bildung einer abziehbaren Folie verfestigt. Erfindungsgemäß wird der Sprühvorgang zweistufig in zwei Verfahrensschritten durchgeführt, indem eine Flächenapplikation mittels wenigstens einer ersten Flächenapplikationsdüse (7) für größere Flächen overspray-frei bis in den Kantenbereich einer Applikationsfläche (9, 10, 11, 12) erfolgt und eine randscharfe Kantenbereichapplikation mittels wenigstens einer zweiten Kantenbereichapplikationsdüse (8) für kleine Flächen durchgeführt wird. Damit sind zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer overspray-Beeinträchtigung, wie Abkleben oder Anbringen von Schablonen entbehrlich.



DE 198 54 760 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines entfernbaren Oberflächenschutzes, insbesondere eines Montageschutzes auf einer lackierten Kraftfahrzeugkarosserie nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Kraftfahrzeuge werden nach ihrer Produktion mit einem Oberflächenschutz versehen, der den Lack des Kraftfahrzeugs bis zur Auslieferung beim Kunden gegen aggressive Umwelteinflüsse schützen soll.

Üblicherweise kommen hierfür Wachskonservierungen zur Anwendung, die jedoch den Einsatz eines Lösungsmittels erforderlich machen. Eine Alternative hierzu ist das Bekleben des Kraftfahrzeugs mit einer entfernbarer Schutzfolie, die jedoch neben ihren verhältnismäßig hohen Materialkosten aufwendig von Hand aufzubringen ist, so daß die Gesamtkosten des Oberflächenschutzes erheblich sind. Ein solcher Oberflächenschutz wird insbesondere als Bewitterungsschutz vorgesehen.

Weiter ist ein Verfahren zum Herstellen eines entfernbarer Transportschutzes auf einer lackierten Kraftfahrzeugkarosserie, insbesondere auf den horizontalen Flächen der Karosserie bekannt (DE 196 52 728 A1) durch Aufbringen einer Flüssigkeit auf die lackierte Karosserie und Verfestigen der Flüssigkeit unter Ausbildung einer abziehbaren Schutzfolie. Zum Aufbringen der Flüssigkeit wird hier ohne nähere Angaben ein Sprühvorgang vorgeschlagen. Als aufsprühbare Flüssigkeit zur Ausbildung einer sog. Flüssigkeitsfolie wird eine wässrige Dispersion vorgeschlagen, insbesondere in der Art einer Polymerdispersion.

Eine durch einen Sprühvorgang auf eine lackierte Fahrzeugkarosserie aufgebrachte Folie kann auch als Schutzfolie Verletzungen der lackierten Oberfläche durch Kratzer während der Fertigmontage als Montageschutz vorbeugen. Für eine overspray-freie, randscharfe Applikation der Flüssigfolie ist es bekannt, zu schützende, von der Applikation frei bleibende Bereiche abzukleben oder Schablonen zu verwenden. Diese Maßnahmen sind aufwendig und kostenintensiv.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren zum Herstellen eines entfernbarer Oberflächenschutzes auf einer lackierten Kraftfahrzeugkarosserie so weiterzubilden, daß bei der Applikation keine Overspray-Beeinträchtigung erfolgt und entsprechend keine Zusatzmaßnahmen erforderlich sind.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 erfolgt der Sprühvorgang zur Aufbringung der Flüssigfolie in zwei Verfahrensschritten, indem eine Flächenapplikation mittels wenigstens einer ersten Flächenapplikationsdüse für größere Flächen overspray-frei bis in den Kantenbereich einer Applikationsfläche erfolgt und eine randscharfe Kantenbereichapplikation mittels wenigstens einer zweiten Kantenbereichapplikationsdüse für kleine Flächen erfolgt.

Damit wird vorteilhaft erreicht, daß auf die vorgesehene Applikationsfläche die Flüssigkeitsfolie overspray und randscharf ohne zusätzliche Maßnahmen, insbesondere ohne Abkleben oder Verwendung von Schablonen applizierbar ist. Dadurch wird dieses Verfahren wesentlich einfacher handhabbar und kostengünstiger als die bisherigen Verfahren.

Gemäß Anspruch 2 wird als Flächenapplikationsdüse für größere Flächen eine Fächerdüse mit großer Fächerbreite und großer Druckbeaufschlagung verwendet, vorzugsweise mit einer Fächerbreite von 70 bis 80 mm und einer Druckbeaufschlagung von ca. 40 bar. Als Kantenbereichapplikationsdüse für kleine Flächen wird eine Fächerdüse mit kleiner Fächerbreite und geringer Druckbeaufschlagung eingesetzt,

vorzugsweise mit einer Fächerbreite von 30 bis 40 mm und einer Druckbeaufschlagung von ca. 6 bar. Mit einer solchen konkreten Düsenanordnung und entsprechenden Betriebsdrücken werden gute Applikationsergebnisse mit gleichmäßigen Schichtdicken erreicht. Vorzugsweise werden die Düsen ohne Luftbeimischung, d. h. "airless" betrieben.

Besonders vorteilhaft wird dabei nach Anspruch 3 als erster Verfahrensschritt die Flächenapplikation durchgeführt und anschließend in einem zweiten Verfahrensschritt die Kantenbereichapplikation ausgeführt. Damit wird insbesondere auch im Kantenbereich eine gleichmäßige Schichtdicke ohne ungleichmäßige Übergänge zum anschließenden Flächenbereich erreicht. Die Kantenbereichapplikation der Flüssigfolie wird vorzugsweise durchgeführt, wenn die bei der vorangegangenen Flächenapplikation aufgebrachte Flüssigfolie noch nicht verfestigt ist.

Als Flüssigkeit für die Flüssigkeitsfolie eignet sich nach Anspruch 4 in an sich bekannter Weise eine wässrige Dispersion, insbesondere eine Polymerdispersion. Geeignete resultierende Schichtstärken liegen dabei etwa zwischen 50 bis 200 µm. Damit ist einerseits eine gute Schutzfunktion sichergestellt und andererseits läßt sich eine solche Folie rückstandslos ohne weiteren Einsatz von Reinigungshilfsmitteln abziehen. Zudem verursacht eine solche Folie keine Lackveränderungen bzw. Lackschädigungen.

Das Verfahren ist gut für eine Automatisierung und einen Robotereinsatz geeignet. Nach Anspruch 5 werden dabei die Sprühdüsen auf einem gesteuert bewegbaren Roboterkopf angebracht. Für den Sprühvorgang wird nach Anspruch 6 wenigstens ein Roboter neben einer Karosserieförderstrecke, vorzugsweise mehrere Roboter zu beiden Seiten der Karosserieförderstrecke angeordnet. Die zu besprühende Karosserie wird dann kontinuierlich oder taktgesteuert über die Karosserieförderstrecke an den Robotern vorbeibewegt.

Nach Anspruch 7 sind geeignete Aufbringungsorte für die Schutzfolie das Fahrzeugdach, nach oben weisende Flächenbereiche des Vorderwagens und des Fahrzeughecks sowie je ein etwa horizontaler Seitenstreifenbereich in Höhe der Fensterbrüstung. Die Applikation der Flüssigkeitsfolie erfolgt nach Anspruch 8 zweckmäßig unmittelbar vor der Endmontage.

Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Sprühanlage zum Aufbringen einer Flüssigkeitsfolie auf eine Karosserie, Fig. 2 eine schematische Heckansicht auf die Sprühanlage nach Fig. 1, und

Fig. 3 eine mit einer Flüssigkeitsfolie versehene, lackierte Karosserie in einer Heck- und einer Frontansicht.

In Fig. 1 ist eine Sprühanlage 1 dargestellt mit einer Karosserieförderstrecke 2 und zwei Reihen von je vier Robotern 3, die zu beiden Seiten der Karosserieförderstrecke 2 angeordnet sind.

Weiter ist in Fig. 1 auf der Förderstrecke 2 eine bereits lackierte Karosserie 4 zwischen den Robotern 3 dargestellt, die entsprechend dem Pfeil 5 nach rechts bewegbar ist. In der schematischen Heckansicht der Sprühanlage 1 und insbesondere der Karosserieförderstrecke 2 und der Karosserie

4 nach Fig. 2 sind die Roboter 3 näher konkretisiert. Dabei sind jeweils auf einem Roboterkopf 6 Flächenapplikationsdüsen für größere Flächen als erste Fächerdüsen 7 und Kantenbereichapplikationsdüsen für kleine Flächen als zweite Fächerdüsen 8 für eine randscharfe, overspray-freie Kantenbereichapplikation angebracht. Zusätzlich kann ein weiterer, ggf. deckenseitig stationär angebrachter Düsenkopf 13 Fächerdüsen 7, 8 oberhalb eines Dachbereichs einer Karosserie 4 für eine dortige Applikation der Flüssigkeitsfolie ange-

bracht sein.

Mit der Sprühanlage 1 ist ein Verfahren zum Herstellen eines entfernbarer Oberflächenschutzes in Form einer Flüssigkeitsfolie auf der lackierten Fahrzeugkarosserie 4 durchführbar. Dazu wird ein zweistufiges Sprühverfahren verwendet: in einem ersten Verfahrensschritt erfolgt eine oversprayfreie Flächenapplikation mit Hilfe der ersten Fächerdüsen 7 bei einem Betriebsdruck von ca. 40 bar, in einem zweiten Verfahrensschritt wird dann anschließend in den Kantenbereichen eine randscharfe, overspray-freie Applikation mittels der zweiten Fächerdüsen 8 bei einem Betriebsdruck von ca. 6 bar durchgeführt, wobei beide Verfahrensschritte "airless" durchgeführt werden.

Beim Sprühvorgang wird eine wässrige Dispersion, insbesondere eine Polymerdispersion aufgesprührt, die sich mit Schichtstärken von 50 bis 200 µm zu einer abziehbaren Schutzfolie verfestigt. Ein gleichmäßiger Sprühvorgang wird durch eine gesteuerte Bewegung der Roboterköpfe 6 gewährleistet. Die Applikation der Flüssigkeitsfolie auf die lackierten Fahrzeugkarosserien 4 erfolgt unmittelbar vor der Endmontage des Fahrzeugs, wobei die aufgebrachte Flüssigkeitsfolie, insbesondere als Schutzfolie zur Verhinderung von Lackbeschädigungen bei der Endmontage dient.

Mit Fig. 3 sind schraffiert die Karosserieflächen angegeben, auf denen eine Flüssigkeitsfolie mit der Sprühanlage 1 aufgebracht wird. Diese Flächen sind das Fahrzeugdach 9, nach oben weisende Flächenbereiche des Vorderwagens 10 und des Fahrzeughecks 11 sowie jeweils etwa horizontale Seitenstreifenbereiche 12 in Höhe der Fensterbrüstung.

30

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines entfernbarer Oberflächenschutzes, insbesondere eines Montageschutzes auf einer lackierten Kraftfahrzeugkarosserie (4), wobei eine Flüssigkeit auf lackierte Karosserieflächen (9, 10, 11, 12) gesprührt wird, die sich unter Bildung einer abziehbaren Folie verfestigt,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Sprühvorgang in zwei Verfahrensschritten erfolgt indem eine Flächenapplikation mittels wenigstens einer ersten Flächenapplikationsdüse (7) für größere Flächen overspray-frei bis in den Kantenbereich einer Applikationsfläche (9, 10, 11, 12) erfolgt und eine randscharfe Kantenbereichapplikation mittels wenigstens einer zweiten Kantenbereichapplikationsdüse (8) für kleine Flächen erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Flächenapplikationsdüse (7) eine Fächerdüse mit großer Fächerbreite und großer Druckbeaufschlagung, vorzugsweise mit einer Fächerbreite von 70 bis 80 mm und mit einer Druckbeaufschlagung von ca. 40 bar ist, und
daß die Kantenbereichapplikationsdüse (8) eine Fächerdüse mit kleiner Fächerbreite und geringer Druckbeaufschlagung ist, vorzugsweise mit einer Fächerbreite von 30 bis 40 mm und einer Druckbeaufschlagung von ca. 6 bar.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Abfolge der beiden Verfahrensschritte zuerst die Flächenapplikation und anschließend die Kantenbereichapplikation erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit eine wässrige Dispersion, insbesondere eine Polymerdispersion ist und resultierende Schichtstärken von 50 bis 200 µm aufgebaut werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprühvorgang mittels wenigstens eines Roboters (3) durchgeführt wird und die Applikationsdüsen (7, 8) auf einem gesteuert bewegbaren Roboterkopf (6) angebracht sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Roboter (3) neben einer Karosserieförderstrecke (2), vorzugsweise mehrere Roboter (3) zu beiden Seiten der Karosserieförderstrecke (4) angeordnet sind.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie auf das Fahrzeugdach (9), nach oben weisende Flächenbereiche des Vorderwagens (10) und des Fahrzeughecks (11) sowie je auf einen etwa horizontalen Seitenstreifenbereich (12) in Höhe der Fensterbrüstung aufgebracht wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Applikation der Flüssigkeitsfolie auf die Fahrzeugkarosserien (4) unmittelbar vor der Endmontage erfolgt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

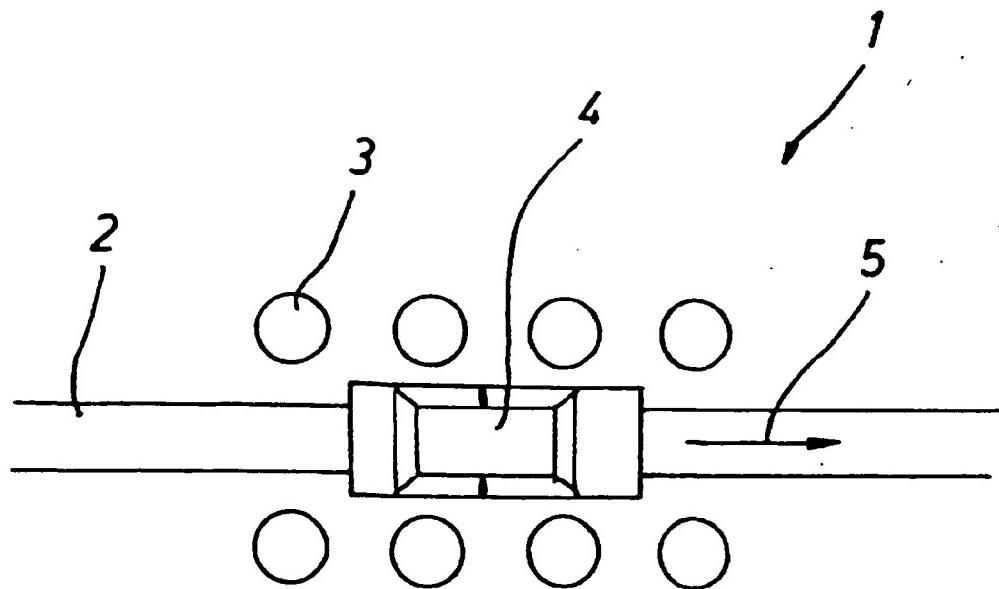


FIG. 1

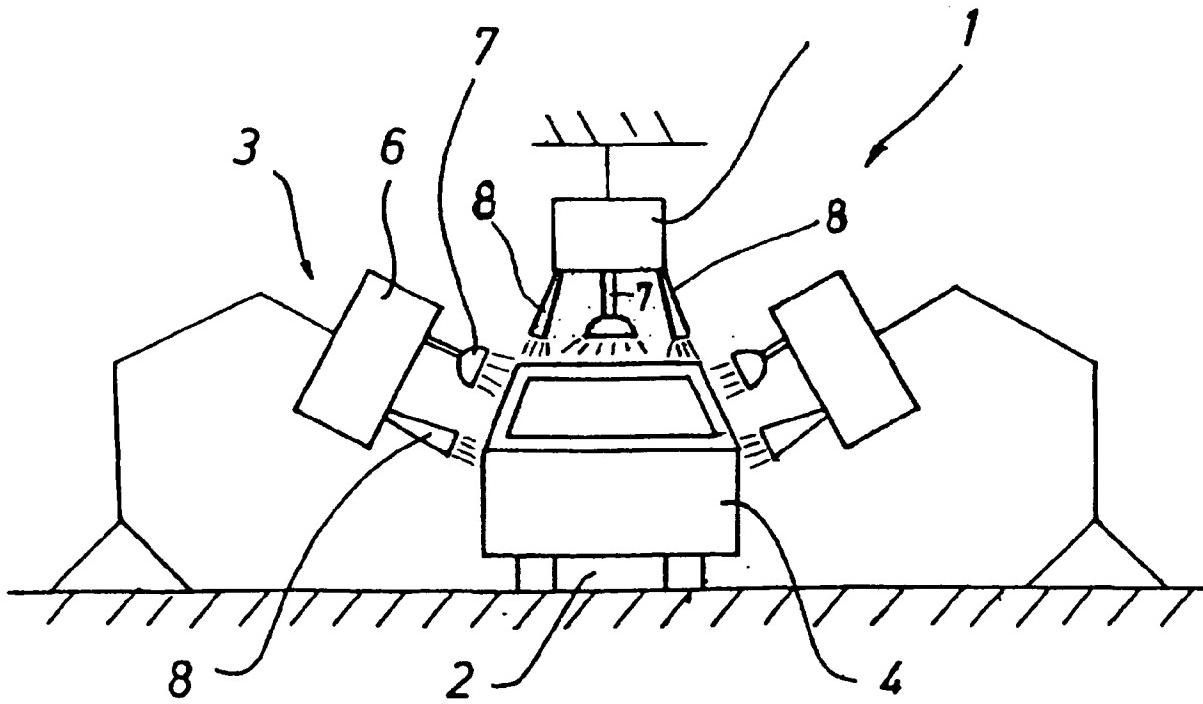


FIG. 2

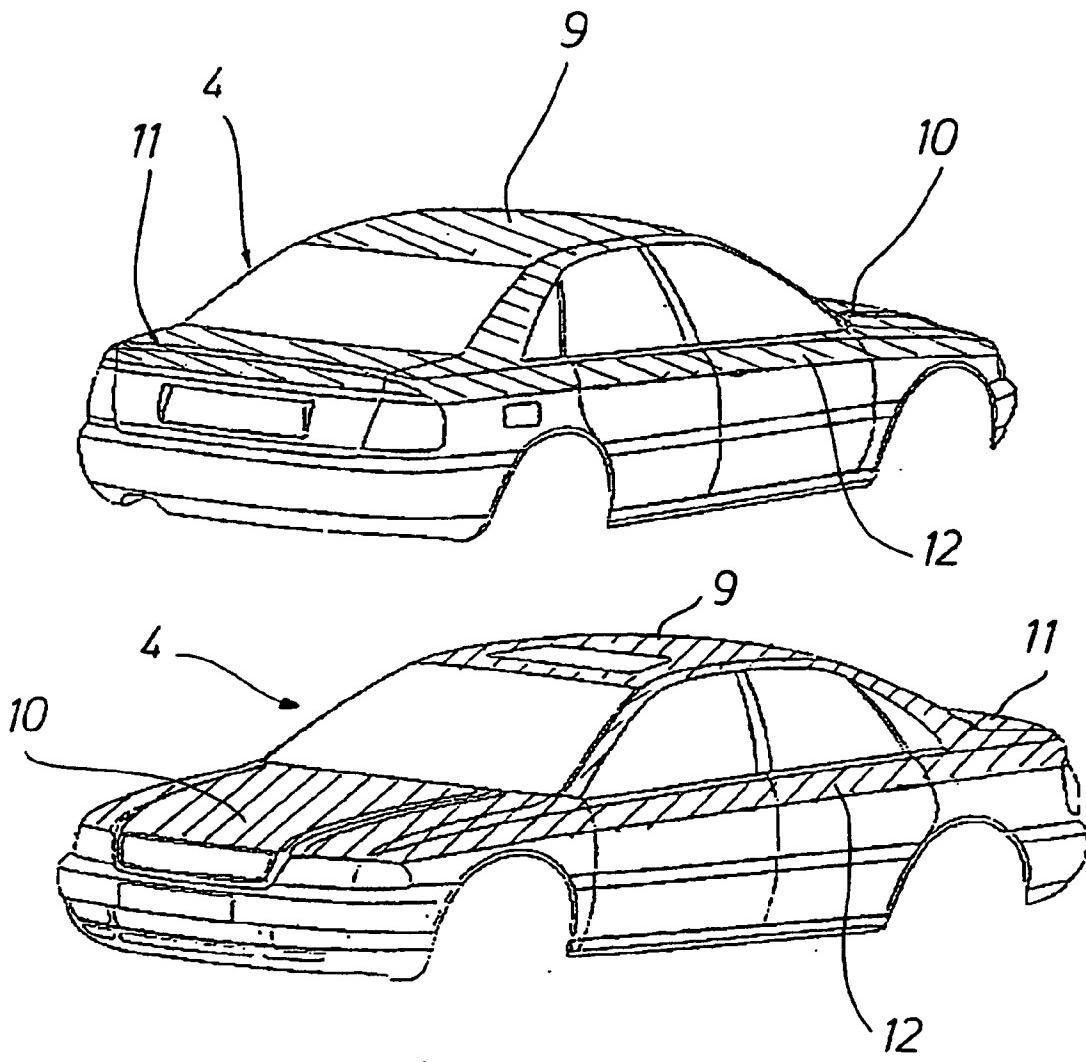


FIG. 3